

ULTRASONIC WAVE PROBE

Publication number: JP9139998 (A)

Publication date: 1997-05-27

Inventor(s): SATO TOSHIHARU; HASHIMOTO MASAHICO; SATO KOICHI;
ADACHI AKIHISA; YAMAGUCHI KEISAKU; IRIOKA KAZUYOSHI;
TOKUNAGA WATARU

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:


- international: G01N29/24; A61B8/00; G01S7/521; H04R17/00; G01N29/24;
A61B8/00; G01S7/521; H04R17/00; (IPC1-7): H04R17/00; A61B8/00;
G01N29/24; G01S7/521

- European:

Application number: JP19950296774 19951115

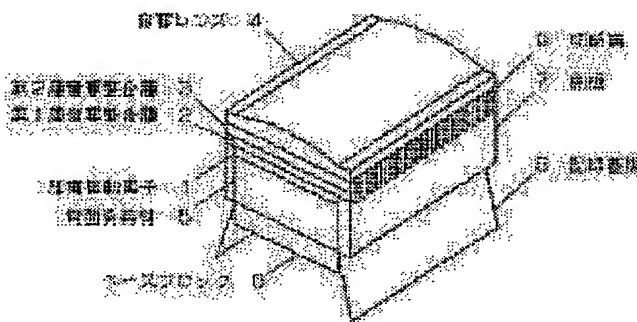
Priority number(s): JP19950296774 19951115

Also published as:

 JP3033480 (B2)

Abstract of JP 9139998 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent crosstalk and undesired radiation by providing a piezoelectric vibrator element, a sound matching layer, and side plate and adopting a conductive material for the acoustic matching layer and the side plate and using earth electrodes of the piezoelectric element in common. **SOLUTION:** In the case of obtaining B mode information, each element of a piezoelectric vibrating element 1 is stimulated by a pulse from an ultrasonic wave diagnosing device with a prescribed delay time via a wiring board 8. An ultrasonic beam with a prescribed direction and a prescribed focus is sent in a reagent via a 1st sound matching layer 2, a 2nd sound matching layer 3 and an acoustic lens 4. The ultrasonic wave sent in the reagent is reflected by a difference from the acoustic impedance in internal structure of the reagent. The reflected echo is received by the element 1 via the lens 4 and the layers 3, 2. The received reflection echo is converted into an electric signal and sent to the ultrasonic wave diagnosing device via the board 8 and a cable and processed into a B mode image.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-139998

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|------------------------------|-------|--------|---------------|--------------------|
| H 0 4 R 17/00 | 3 3 0 | | H 0 4 R 17/00 | 3 3 0 H 3 3 0 J |
| A 6 1 B 8/00 | | | A 6 1 B 8/00 | |
| G 0 1 N 29/24 | | | G 0 1 N 29/24 | |
| G 0 1 S 7/521 | | | G 0 1 S 7/52 | A |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) | | | | |

(21) 出願番号 特願平7-296774

(22) 出願日 平成7年(1995)11月15日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 佐藤 利春

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 橋本 雅彦

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 佐藤 公一

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

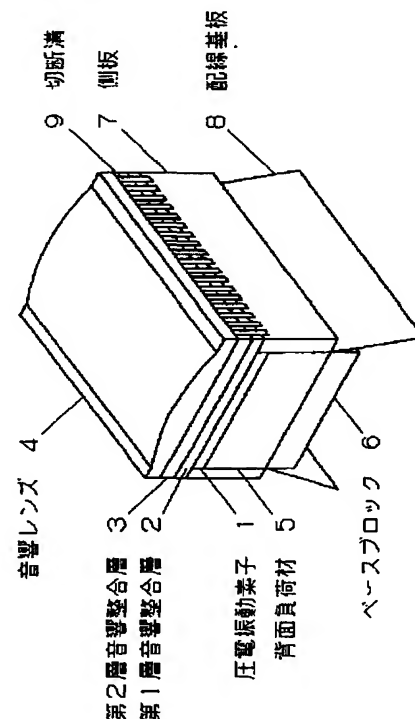
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、分解能の低下を招くことなくクロストークの発生及び不要輻射を防止した優れた超音波探触子を提供することを目的とする。

【解決手段】 超音波探触子において、超音波を送受波するための圧電振動素子1と超音波を効率良く伝搬させるための音響整合層2と前記音響整合層2の前記圧電振動素子1の配列方向に平行である両側面に接続された側板7を有し、前記音響整合層2と前記側板7が導電性材料から成り、かつ前記圧電振動素子1のアース電極を兼ねた構成を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波を送受波するための圧電振動素子と、超音波を効率良く伝搬させるための音響整合層と、前記音響整合層の両側に、前記圧電振動素子の配列方向に沿って接続された側板を有し、前記音響整合層と前記側板が導電性材料であり、かつ前記圧電振動素子のアース電極を兼ねていることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】 側板が圧電振動素子における送波用素子と受波用素子の境界位置で、電氣的、物理的に分割されていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 3】 超音波を送受波する圧電振動素子と、前記圧電振動素子の素子配列に対応して形成された導体を備えた配線基板を有し、前記配線基板の導体が前記圧電振動素子の両側から 1 素子おきに交互に各素子と接続されていることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 4】 超音波を送受波する圧電振動素子と、前記圧電振動素子の送波信号用の素子及び受波信号用の素子にそれぞれ接続された第 1 の導体及び第 2 の導体を備えた配線基板と、前記第 1 及び第 2 の導体に接続された第 1 のコネクタ及び第 1 のコネクタと、前記第 1 及び第 2 のコネクタに接続されて送波信号と受波信号を別々に伝達する第 1 及び第 2 のユニットケーブルと、前記第 1 及び第 2 コネクタと前記第 1 及び第 2 ユニットケーブルを送波信号用と受波信号用に分ける位置に配置された導電性材料から成る遮蔽板を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項 5】 超音波を送受波する圧電振動素子と、前記圧電振動素子の各素子の送受波信号を伝達する同軸ケーブル構造を有した信号線と、前記信号線を送波信号用と受波信号用に分けて束ね、外部導体と保護被覆で覆ったユニットケーブルと、前記ユニットケーブルを束ねて外部導体と保護被覆で覆った多心ケーブルを有することを特徴とした超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は超音波診断装置に用いる超音波探触子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 超音波診断装置においては、連続波ドプラ情報やいわゆる B モード情報を得るために、超音波探触子の圧電振動素子に対して各種の励振方式が採用されている。このような超音波探触子の従来例を図 6 を参照して説明する。

【0003】 21 は例えば圧電セラミックスを所定の切断ピッチでアレイ状に切断して配置した圧電振動素子、22 は超音波を効率よく伝搬させるための第 1 層音響整合層、23 は同じく第 2 層音響整合層、24 は超音波を収束させるための音響レンズ、25 は前記圧電振動素子 21 の背面から出される超音波を吸収減衰させるための背面負荷材、26 は探触子全体を保持するためのベース

ブロック、27 は前記圧電振動素子 21 を励振する電気信号を供給するために前記圧電振動素子 21 の一方の側面側から取り出された配線基板、28 は前記圧電振動素子 21 のもう一方の側面側から取り出されたアース板であり、これら構成要素は図示しないケースに収納される。

【0004】 このような構成の超音波探触子において、例えば圧電振動素子 21 の各素子 21a、21b、・・・・21n を A 群、素子 21n+1、・・・・212n を B 群に分け、連続波ドプラ情報を得ようとする場合に以下に示すような問題が生じる。すなわち、A 群に属する各素子 21a、21b、・・・・21n を連続波により励振して連続的な超音波を送波するとともに、B 群に属する各素子 21n+1、・・・・212n で前記超音波の反射信号を受波する場合を想定すると、例えば A 群と B 群の隣り合う圧電振動素子 21n、21n+1 間にクロストークが発生して B 群により得られる連続波ドプラ情報の分解能が低下する。

【0005】 クロストークの原因としては、各素子 21a、21b、・・・・212n 間の間隔が数十 μm であることに起因した素子 21n からの電気力線が素子 21n+1 に影響を与えることや A 群の各素子 21a、21b、・・・・21n の励振に伴って生じるアースからの励振信号の漏れの影響をあげることができる。

【0006】 尚、このようなクロストークは前記両素子 21n、21n+1 間のみならず、A 群と B 群の他の素子間にも生じるし、同じ A 群内、同じ B 群内における隣接素子間にも生じる。

【0007】 また、配線基板のパターンピッチが細かいことや配線基板から接続される図示しない配線の近接が原因となるクロストークも生じる。

【0008】 さらに、圧電振動素子からの電気力線の漏洩は不要輻射の原因でもある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように従来の超音波探触子においては、素子間のクロストークによる分解能の低下を招くという問題や不要輻射が発生するという問題がある。そこで本発明は、分解能の低下を招くことなくクロストークの発生及び不要輻射を防止した優れた超音波探触子を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために、本発明は超音波を送受波するための圧電振動素子と超音波を効率良く伝搬させるための音響整合層と、前記音響整合層の両側に、前記圧電振動素子の配列方向に沿って接続された側板を有し、前記音響整合層と前記側板が導電性材料であり、かつ前記圧電振動素子のアース電極を兼ねた構成を有している。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、超音波を送受波するための圧電振動素子と、超音波を効率良く伝搬させるための音響整合層と、前記音響整合層の両側に、前記圧電振動素子の配列方向に沿って接続された側板を有し、前記音響整合層と前記側板が導電性材料であり、かつ前記圧電振動素子のアース電極を兼ねているものであり、分解能の低下を招くことなくクロストークの発生及び不要輻射を防止することができるという作用を有する。

【0012】本発明の請求項 2 に記載の発明は、側板が圧電振動素子における送波用素子と受波用素子の境界位置で、電氣的、物理的に分割されているものであり、分解能の低下を招くことなくクロストークの発生及び不要輻射を防止することができるという作用を有する。

【0013】本発明の請求項 3 に記載の発明は、超音波を送受波する圧電振動素子と、前記圧電振動素子の素子配列に対応して形成された導体を備えた配線基板を有し、前記配線基板の導体が前記圧電振動素子の両側から素子おきに交互に各素子と接続されているものであり、分解能の低下を招くことなくクロストークの発生及び不要輻射を防止することができるという作用を有する。

【0014】本発明の請求項 4 に記載の発明は、超音波を送受波する圧電振動素子と、前記圧電振動素子の送波信号用の素子及び受波信号用の素子にそれぞれ接続された第 1 の導体及び第 2 の導体を備えた配線基板と、前記第 1 及び第 2 の導体に接続された第 1 のコネクタ及び第 1 のコネクタと、前記第 1 及び第 2 のコネクタに接続されて送波信号と受波信号を別々に伝達する第 1 及び第 2 のユニットケーブルと、前記第 1 及び第 2 コネクタと前記第 1 及び第 2 ユニットケーブルを送波信号用と受波信号用に分ける位置に配置された導電性材料から成る遮蔽板を有するものであり、分解能の低下を招くことなくクロストークの発生及び不要輻射を防止することができるという作用を有する。

【0015】本発明の請求項 5 に記載の発明は、超音波を送受波する圧電振動素子と、前記圧電振動素子の各素子の送受波信号を伝達する同軸ケーブル構造を有した信号線と、前記信号線を送波信号用と受波信号用に分けて束ね、外部導体と保護被覆で覆ったユニットケーブルと、前記ユニットケーブルを束ねて外部導体と保護被覆で覆った多心ケーブルを有するものであり、分解能の低下を招くことなくクロストークの発生及び不要輻射を防止することができるという作用を有する。

【0016】

【実施例】

(実施例 1) 以下、本発明の第 1 の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0017】図 1 において、1 は超音波の送波及び受波をするための例えば圧電セラミックからなる圧電振動素

子、2 は例えばカーボンなどの導電性材料を用いて超音波を効率よく伝搬させるための第 1 層音響整合層、3 は前記第 1 層音響整合層 1 より音響インピーダンスが小さい材料、例えばエポキシ樹脂を用いて超音波を効率よく伝搬させるための第 2 層音響整合層であり、前記圧電振動素子 1、前記第 1 層音響整合層 2、前記第 2 層音響整合層 3 は例えばダイサなどの切断装置で施された切断溝 9 により分割されている。4 は超音波ビームを収束させるための例えばシリコンゴムから成る音響レンズ、5 は前記圧電振動素子 1 からの送波信号及び受波信号に音響的な制動をかけるとともに、前記圧電振動素子 1 の背面から発する超音波を吸収減衰させるための、例えばゴム材に鉄粉を混入させたものから成る背面負荷材、6 は超音波探触子全体を保持するための、例えばアルミブロックから成るベースブロックである。さらに、7 は前記第 1 層音響整合層 2 の両側に、前記圧電振動素子 1 の配列方向に沿って接続され、少なくとも前記圧電振動素子 1 の厚み全体を覆うサイズを有した導電性材料から成る側板であり、配線基板 8 と前記圧電振動素子 1 との短絡を避けるために図示しない絶縁シートを配線基板 8 及び前記圧電振動素子 1 と側板 7 の間に設けている。8 は前記圧電振動素子 1 に接続された配線基板である。これらの構成要素は図示しないケースに収納されている。

【0018】以上の構成を有する超音波探触子について、以下その製造方法を説明する。圧電振動素子 1 を構成する例えば圧電セラミックの上面に、第 1 層音響整合層 2、第 2 層音響整合層 3 を接合する。このとき、第 1 層音響整合層 2、第 2 層音響整合層 3 は側板 7 を両側に接合するため、圧電セラミックより側板の厚み 2 枚分だけ横幅を大きく確保している。また、予め圧電セラミックの上面及び下面には電極として金属薄膜を形成しておくとともに、第 1 層音響整合層 2 と圧電セラミックは、例えば導電性接着材を用いることで導電性を確保して接合する。さらに圧電振動素子 1 を構成する例えば圧電セラミックの下面に配線基板 8 を取り付け、背面負荷材 5、ベースブロック 6 を順に接合する。次に、第 1 層音響整合層 2 と側板 7 を、例えば導電性接着材を用いて導電性を確保して接合する。このとき、配線基板 8 と側板 7 の接触による導通を避けるために、図示しない絶縁シートを両者の間に介している。側板 7 まで接合した後に、ダイサ等の切断装置を用いて決まったピッチで切断溝 9 を形成して、第 2 層整合層 3、第 1 層整合層 2、側板 7 とともに圧電セラミックを分割することで、圧電振動素子 1 の配列を作成する。その後、音響レンズ 4 を接合し、図示しないケースに収納する。

【0019】以上のように構成された超音波探触子について、以下その動作を説明する。B モード情報を得る場合、圧電振動素子 1 の各素子は配線基板 8、図示しないケーブルを介して、所定の遅延時間を与えられた図示しない超音波診断装置からのパルスによって励振され、第

1層音響整合層2、第2層音響整合層3、音響レンズ4を介して、所定の方向と所定のフォーカスを有した超音波ビームが図示しない被検体内に送波される。被検体内に送波された超音波は被検体内部組織の音響インピーダンスの差によって反射され、その反射エコーは、音響レンズ4、第2層音響整合層3、第1層音響整合層2を介して、圧電振動素子1によって受波される。受波された反射エコーは電気信号に変換され、配線基板8、図示しないケーブルを介して、図示しない超音波診断装置に送られ、Bモード像に処理される。

【0020】このとき、圧電振動素子1は、第1層音響整合層2と第1層音響整合層2に接続された側板6によって覆われている。また、前記第1層音響整合層2と前記側板6は導電性材料から成り、アース電極を兼ねている。そのため、圧電振動素子1に加わる電界に基づく電気力線は、前記第1層音響整合層2と側板6によって遮蔽され、その結果、前記電気力線の漏洩の影響が及ばず、従来の超音波プローブの場合の如きクロストークの発生を軽減することができる。加えて、外部への電気力線の漏れを防ぐことができるため、不要輻射を防止することができる。

【0021】なお、本実施例において、第1層音響整合層2の横幅を広くとり、その余白部分に側板7を接合する構成を示したが、第1層音響整合層2を圧電振動素子1と同じ幅とし、第1層音響整合層2の側面を側板7で挟んで接合する構成であっても、本発明の効果は明らかであり、本発明を逸脱するものではない。

【0022】（実施例2）次に、本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0023】図2において、図1に示すものと同一の機能を有するものには、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略するが、圧電振動素子1はA群、B群の2つの素子群に分割され、側板6は前記圧電振動素子1のA群とB群の境界に位置する切断溝9と同一位置で、例えばダイサなどの切断装置で切断した側板分割溝10によって物理的かつ電氣的に分断されている。

【0024】以上の構成において、以下その作用を連続波ドプラ情報を得る場合について説明する。

【0025】圧電振動素子1中A群の各素子を連続波で励振して、連続的に超音波を図示しない被検体に向けて送波し、その反射エコーを圧電振動素子1中B群の各素子で受波するものとする。このとき、第1の実施例と同様に、電気力線の影響による圧電振動素子1の各素子間のクロストークと外部への不要輻射は、導電性材料から成り、アース電極を兼ねる第1層音響整合層2と側板6によって電磁遮蔽されることで防ぐことができる。また、側板6がA群とB群の境界に位置する切断溝9と同一位置に施された側板分割溝10によって分断されることで、連続超音波を送波する圧電振動素子1中A群のアースと反射エコーを受波する圧電振動素子1中B群のア

ースは電氣的にも分断される。従って、A群の各素子に供給される励振信号がアース電極を通してB群の各素子に漏洩することではなく、これを原因とするクロストークは防止される。同時に、圧電振動素子1のA群またはB群の各素子で送受波された超音波が側板6に漏洩した場合、側板分割溝10で物理的に分断されているため、A群からB群、またはB群からA群へ伝搬することではなく、この漏洩波の影響による音響的なクロストークを防止することができる。

10 【0026】なお、第1と第2の実施例では、音響整合層として第1層音響整合層2と第2層音響整合層3の2層構造としたが、第1層整合層2のみでもよい。

【0027】また、第1と第2の実施例では、ベースブロック6と背面負荷材5は別々の構成要素となっているが、背面負荷材5がベースブロック6の役割を果たしてもよい。

20 【0028】また、第2の実施例では側板6を側板分割溝10によって分断したままだが、例えばテトラフィルムなどの音響インピーダンスが側板6の材料と異なり、かつ絶縁体であるものを側板分割溝10に充填した構成でもよい。さらに、第2の実施例では圧電振動素子1を送波、受波の各素子群に中央付近で2分した場合についてであるが、本発明の主旨に従って、その数や位置など種々の分け方が可能であり、本発明からこれを排除するものではない。

30 【0029】（実施例3）次に本発明に関わる第3の実施例を図面を参照して説明する。図3は配線基板8を音響レンズ4側から見たものであり、図1または図2に示すものと同一の機能を有するものには、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図3において、配線基板8は、絶縁性を有する、例えばポリイミドなどで構成されたベースフィルム11と、圧電振動素子1の素子配列に対応して形成され、圧電振動素子1の各素子と送受波信号をやり取りする、例えば圧延銅箔などで前記ベースフィルム11上に構成された導体12から成る。図3に示す配線基板と図1に示す構成との相違点は、圧電振動素子1の素子配列に対応して形成された導体12が1素子ごとに互い違いに圧電振動素子1の両側から取り出せるように構成されている点である。従って、例えば圧電振動素子1bに接続されている導体12bに対して、隣り合う圧電振動素子1a、圧電振動素子1cにそれぞれ接続されている導体12a、12cは逆側から取り出されるために、隣接する圧電振動素子1に接続される導体12は配線基板8上で隣り合うことはなく、また片側の側面から取り出される導体12のパターンピッチは素子間隔の2倍となり、配線基板8上の導体12間でのクロストークの発生を抑制することができる。

【0030】（実施例4）さらに本発明に関わる第4の実施例について図面を参照して説明する。

50 【0031】図4は、超音波探触子をベースブロック6

側から見たもので、図1、図2、図3に示すものと同一の機能を有するものは、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。13は配線基板8上の各導体12とユニットケーブル14を配線15を介して接続するためのコネクタ、14は図示しない超音波診断装置に接続され、送受信信号を伝達するためのユニットケーブル、15はコネクタ13とユニットケーブル14を結線するための配線である。また、16は前記ベースブロックに接続され、導電性材料からなる遮蔽板である。

【0032】以上の構成において、以下、その動作を連続波ドプラ情報を得る場合を取り上げて説明する。

【0033】圧電振動素子1中A群の各素子を連続波で励振して、連続的に超音波を図示しない被検体に向けて送波し、その反射エコーを圧電振動素子1中B群の各素子で受波するものとする。このとき、図示しない超音波診断装置からの連続的な送波信号はユニットケーブル14a、14bを介して伝達され、配線15、コネクタ13a、13bを通して接続される配線基板8上の導体12から圧電振動素子1中のA群の各素子に送られ、A群の各素子は連続的に励振される。A群の各素子から送波された連続超音波は図示しない被検体内を伝搬し、その音響インピーダンスの差で反射される。図示しない被検体から連続的に返ってくる反射エコーは、圧電振動素子1中のB群によって受波され、受波された信号は配線基板8上のコネクタ13c、13dから配線15を介して、ユニットケーブル14c、14dに送られ、図示しない超音波診断装置に供給される。このとき、送波信号を伝達するユニットケーブル14a、14b、配線15、コネクタ13a、13bの伝達ルートと受波信号を伝達するコネクタ13c、13d、配線15、ユニットケーブル14c、14dの伝達ルートは、金属などの導電性材料から成り、前記ベースブロック6に接続された遮蔽板16によって仕切られており、特に細かな配線15において発生する電気力線の影響による送波信号と受波信号間のクロストークの発生を防ぐことができる。

【0034】なお、第4の実施例ではコネクタ13とユニットケーブル14が送波信号用、受波信号用それぞれ2系統ずつに別れた場合について説明したが、それぞれ1系統ずつ、または複数系統ずつであっても、本発明の効果に支障ないことは明らかである。

【0035】また、第4の実施例では、コネクタ13から配線15を介してユニットケーブル14に接続された場合について説明したが、この他、ガラスエポキシ基板を使うなど、本発明の主旨に従って種々の接続方法が可能であり、本発明から排除されるものではない。

【0036】また、第4の実施例の遮蔽板16は、その形状や枚数の違う構成についても本発明の効果は明らかであり、本発明を逸脱するものではない。

【0037】さらに、第4の実施例では、ベースブロック6と背面負荷材5は別々の構成要素となっているが、

背面負荷材5がベースブロック6の役割を果たしてもよい。

【0038】（実施例5）次に、本発明に関わる第5の実施例について図面を参照して説明する。

【0039】図5において、図4に示すものと同一の機能を有するものは、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図5は多心ケーブル17の断面図であり、17は図示しない超音波診断装置と図示しない超音波探触子を接続するための多心ケーブルであり、18は例えばナイロンからなる保護被覆、19は外部への雑音の発生を防ぐと共に外来雑音を遮蔽するための外部導体、20は図示しない圧電振動素子の各素子に接続され、超音波の送受信信号を伝達する同軸ケーブルの構造を有する信号線である。以上の構成において以下、その作用を説明する。各ユニットケーブル14は接続する圧電振動素子数に等しい同軸ケーブルの構造を有する信号線20をその中に有し、外部導体19aとして例えばアルミ箔から成る高周波成分を遮蔽するためのシールドを施し、保護被覆18aで覆ってある。さらに、連続波ドプラ情報を得る場合に送波信号を伝達するためのユニットケーブル14a、14bと同じく受波信号を伝達するためのユニットケーブル14c、14dの4本を例えば軟銅線を交差して編み上げた主に低周波成分を遮蔽するための外部導体19bによって覆い、その外側を例えばナイロンからなる保護被覆18bで覆っている。

【0040】このため、連続波ドプラ情報を得ようとした場合に、送波信号を伝達するユニットケーブル14a、14b内の信号線20と受波信号を伝達するユニットケーブル14c、14d内の信号線20は信号線同士が直接接することはなく、超音波探触子と超音波診断装置間の伝達経路中での送波信号と受波信号のクロストークを防止することができる。

【0041】なお、第5の実施例では送波信号を伝達するユニットケーブル14a、14bと受波信号を伝達するユニットケーブル14c、14dがともに2本ずつ、合わせて4本の構成について説明したが、少なくとも送波信号を伝達するユニットケーブル1本と受波信号を伝達するユニットケーブル1本の合わせて2本の構成であれば、本発明の効果は明白である。

【0042】また、ユニットケーブルの本数が第5の実施例以上の本数であっても、何ら本発明を逸脱するものではない。

【0043】

【発明の効果】以上のように本発明は、超音波を送受信するための圧電振動素子と超音波を効率良く伝搬させるための音響整合層と、前記音響整合層の両側に、前記圧電振動素子の配列方向に沿って接続された側板を有し、前記音響整合層と前記側板が導電性材料であり、かつ前記圧電振動素子のアース電極を兼ねた構成や、前記側板が前記圧電振動素子中の送波用素子と受波用素子の境界

位置で側板分割溝によって電氣的、物理的に分割されている構成や、配線基板の導体が前記圧電振動素子の両側から1素子ごと交互に取り出される構成や、前記配線基板に接続されるコネクタ、ユニットケーブルを送波信号用と受波信号用に分ける位置に配置された導電性材料から成る遮蔽板や、送波信号用と受波信号用に分けて束ねたユニットケーブルを束ねて外部導体と保護被覆で覆った多心ケーブルを設けることにより、分解能の低下を招くことなくクロストークの発生及び不要輻射を防止することができる優れた超音波探触子を実現するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における超音波探触子の構成例を示した図

【図2】本発明の第2の実施例における超音波探触子の構成例を示した図

【図3】本発明の第3の実施例における超音波探触子の配線基板を音響レンズ側から見た図

【図4】本発明の第4の実施例における超音波探触子をベースブロック側から見た図

【図5】本発明の第5の実施例における超音波探触子の多心ケーブルの断面図

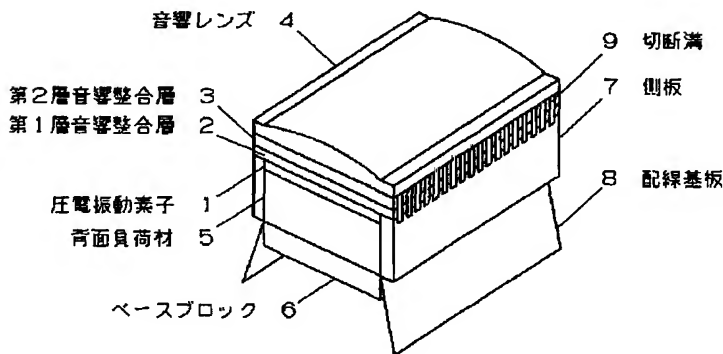
【図6】従来の超音波探触子の構成例を示した図

【符号の説明】

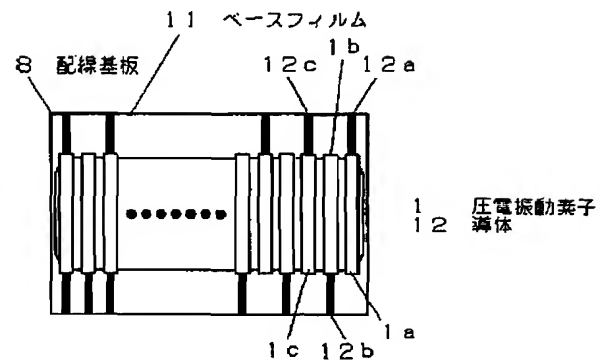
- 1 圧電振動素子
2 第1層音響整合層

- * 3 第2層音響整合層
4 音響レンズ
5 背面負荷材
6 ベースブロック
7 側板
8 配線基板
9 切断溝
10 側板分割溝
11 ベースフィルム
12 導体
13 コネクタ
14 ユニットケーブル
15 配線
16 遮蔽板
17 多心ケーブル
18 保護被覆
19 外部導体
20 信号線
21 圧電振動素子
22 第1層音響整合層
23 第2層音響整合層
24 音響レンズ
25 背面負荷材
26 ベースブロック
27 配線基板
* 28 アース板

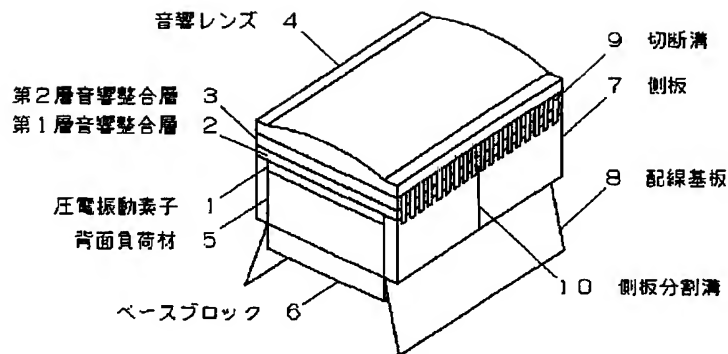
【図1】



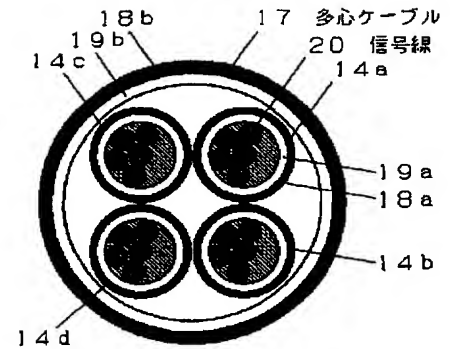
【図3】



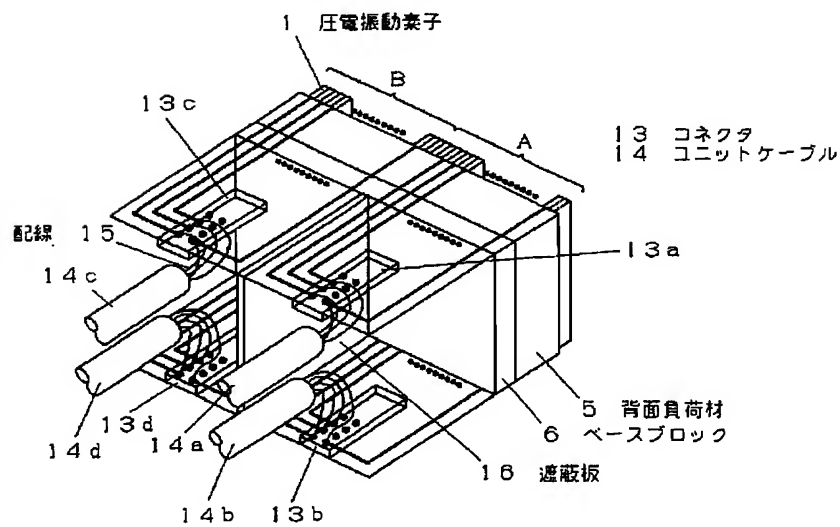
【図2】



【図5】

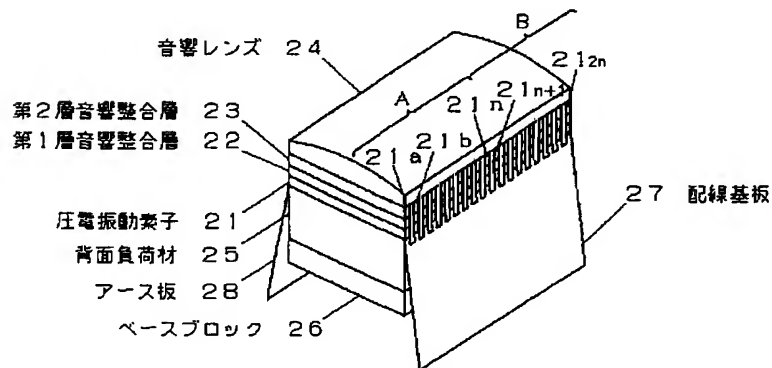


【図4】



14 ユニットケーブル
18 保護被覆
19 外部導体

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 足立 明久
神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 10 番 1
号 松下技研株式会社内
(72)発明者 山口 恵作
神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 10 番 1
号 松下技研株式会社内

(72)発明者 入岡 一▼吉▲
神奈川県横浜市港北区綱島 4 丁目 3 番 1 号
松下通信工業株式会社内
(72)発明者 徳永 渉
神奈川県横浜市港北区綱島 4 丁目 3 番 1 号
松下通信工業株式会社内